

Docket No.: 50220-048

**PATENT**



**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Application of :  
Tsutomu SAWA, et al. :  
Serial No.: : Group Art Unit:  
Filed: October 13, 1998 : Examiner:  
For: FEED BELT :

**CLAIM OF PRIORITY AND  
TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT**

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, DC 20231

Sir:

In accordance with the provisions of 35 U.S.C. 119, Applicants hereby claim the priority of:

Japanese Patent Application No. 9-282359,  
filed October 15, 1997

cited in the Declaration of the present application. A certified copy is submitted herewith.

Respectfully submitted,

MCDERMOTT, WILL & EMERY

Robert L. Price

Registration No. 22,685

99 Canal Center Plaza, Suite 300  
Alexandria, Virginia 22314  
(202) 756-8600 RLP:dtb  
**Date: October 13, 1998**  
Facsimile: (202) 756-8699

日本国特許庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

McDermott, Will & Em

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

1997年10月15日

出願番号  
Application Number:

平成 9年特許願第282359号

出願人  
Applicant(s):

インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレイシ  
ョン  
ケイ・アール・ディコーポレーション株式会社

BEST AVAILABLE COPY

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

1998年 3月20日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

荒井寿光

出証番号 出証特平10-30197

JCI35 U.S. TO  
09/170225  
10/13/98

【書類名】 特許願

【整理番号】 090941

【提出日】 平成 9年10月15日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B65H 27/00

【発明の名称】 搬送用ベルト

【請求項の数】 8

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本アイ・ピー・エム株式会社大和事業所内

【氏名】 澤 勉

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本アイ・ピー・エム株式会社大和事業所内

【氏名】 竹之下 博敬

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市青葉区あかね台1丁目4番地9

【氏名】 小松 弘英

【特許出願人】

【識別番号】 390009531

【氏名又は名称】 インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

【特許出願人】

【識別番号】 391035902

【氏名又は名称】 ケイ・アール・ディコーポレーション株式会社

【復代理人】

【識別番号】 100072084

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹内 三郎

【電話番号】 03-3506-8001

【代理関係の特記事項】 特許出願人インターナショナル・ビジネス・マシ  
ーンズ・コーポレーションの復代理人

【復代理人】

【識別番号】 100103399

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 清

【代理関係の特記事項】 特許出願人インターナショナル・ビジネス・マシ  
ーンズ・コーポレーションの復代理人

【代理人】

【識別番号】 100072084

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹内 三郎

【電話番号】 03-3506-8001

【代理関係の特記事項】 特許出願人ケイ・アール・ディコーポレーション  
株式会社の代理人

【選任した代理人】

【識別番号】 100103399

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 清

【代理関係の特記事項】 特許出願人ケイ・アール・ディコーポレーショ  
ン株式会社の代理人

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 033215

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

特平 9 - 2 8 2 3 5 9

【物件名】 委任状 1

【包括委任状番号】 9705406

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 搬送用ベルト

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 弾性材料中に高硬度粒子を含有する搬送用ベルトであって、  
前記高硬度粒子は、被搬送部材の搬送時に、前記弾性材料の弾力性によって搬送面より突出でき、前記被搬送部材の形状又は硬度に応じて、その突出量の変動することを特徴とする搬送用ベルト。

【請求項 2】 ゴム硬度 15～90 に相当する硬度を有する弾性材料中に粒径 3～300  $\mu\text{m}$  の高硬度粒子を 10～70 重量%含有してなる搬送用ベルト。

【請求項 3】 前記搬送用ベルトは芯体をベルト中央部に配設したものであることを特徴とする請求項 2 に記載の搬送用ベルト。

【請求項 4】 前記搬送用ベルトは芯体を駆動面側に配設したものであることを特徴とする請求項 2 に記載の搬送用ベルト。

【請求項 5】 弾性材料よりなる基材層と、弾性材料中に高硬度粒子を含有してなる高硬度粒子含有層とから構成される搬送用ベルトであって、

前記高硬度粒子は、被搬送部材の搬送時に、前記弾性材料の弾力性によって搬送面より突出でき、前記被搬送部材の形状又は硬度に応じて、その突出量の変動することを特徴とする搬送用ベルト。

【請求項 6】 ゴム硬度 15～90 に相当する硬度を有する弾性材料よりなる基材層と、ゴム硬度 15～90 に相当する硬度を有する弾性材料中に粒径 3～300  $\mu\text{m}$  の高硬度粒子を 10～70 重量%含有してなる高硬度粒子含有層とから構成される搬送用ベルト。

【請求項 7】 前記搬送用ベルトは芯体をベルト中央部に配設したものであって、前記基材層を駆動面側に形成し、前記高硬度粒子含有層を搬送面側に形成したものであることを特徴とする請求項 6 に記載の搬送用ベルト。

【請求項 8】 前記搬送用ベルトは芯体を駆動面側に配設したものであることを特徴とする請求項 6 に記載の搬送用ベルト。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複写機、プリンター、ファクシミリ、スキャナー、分類機、印刷機、券売機、自動改札機、自動取引装置（ＡＴＭ）、硬貨処理機、カード式電話機、カードリーダー、両替機、通行券発行機等において、用紙、切符、紙幣、カード、硬貨等の被搬送部材を搬送するための搬送用ベルトに関する。

【０００２】

【従来の技術】

搬送用ベルトを形成する弾性材料としては、従来、各種ゴム材料（天然ゴム、合成ゴム）が使用されている。

【０００３】

搬送用ベルトに使用されるゴム材料には、以下のような特性を満たすことが要求される。

- ① 被搬送部材に十分な搬送力を与えられるように、高い摩擦係数を有すること。
- ② 温湿度変化（特に低温低湿における変化）、経年変化、薬品、インク、ゴミ等による汚れにより、摩擦係数が大幅に低下しないこと。
- ③ 耐摩耗性が高いこと。
- ④ 用途に応じて、ゴム硬度を広い範囲で調整できること。

【０００４】

以上の４つの要求特性に対して、現在の搬送用ベルトに使用されるゴム材料の性能は、以下のようなものである。

【０００５】

①の特性に関しては、ゴムの摩擦係数はゴム硬度に反比例するために、高い摩擦係数を得るためにはゴム硬度を下げる必要があった。しかし、ゴム硬度を下げると、②、③の特性に関する性能が低下し、両立しない。

【０００６】

②の特性に関しては、ゴム自体が有する物性上の弱点であり、低温下ではゴム硬化により摩擦係数が低下し、被搬送部材の送り精度の悪化やスキューによる搬送障害を引き起こしていた。

又、ゴムは高分子材料であるために、時間とともに特性が劣化するのも回避できず、使用用途によっては定期的に調整又は交換しなければならなかった。

さらに、有機材料であるために、耐薬品性が低いものも多く、インク成分中に含まれる油脂等が付着すると、搬送用ベルトの表面層が酸化、硬化し、張力の低下、摩擦係数の低下、さらには変質による特性劣化が加速される。

【0007】

③の特性に関しては、ゴム硬度と耐摩耗性は比例関係にあるため、ゴム硬度を下げることは即耐摩耗性を下げることとなる。そのため、搬送用ベルトの表面層は用紙類自体の素材（パルプ等に含まれる物質）及び用紙類に付着したカーボン粒子（黒鉛、インク等）によって削られ、搬送用ベルトは徐々に厚さが薄くなり、使用頻度が高い場合や高い信頼性が要求される場合には、定期的に搬送用ベルトの調整や交換が必要である。

【0008】

④の特性に関しては、ゴム材料を成形する際に添加剤を加えることにより調整可能であるが、同時に他の特性をも変えてしまうので、両者のバランスをとることが非常に難しい。

【0009】

このように、上記全ての要求特性を満たすゴム材料は存在せず、又、それぞれの特性が相互に影響を及ぼすため、従来は、設計者が最も重要な要求特性を満たすゴム材料を選定し、他の特性については定期的に搬送用ベルトの調整、クリーニング、交換を繰り返す等し、妥協して使用していた。

特に、搬送用ベルトを交換する場合には、装置を構成する多数の機構部品を取り外す必要があり、交換作業に多大な労力と時間を要するという大きな問題があった。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、従来の搬送用ベルトの有する種々の問題点を解消すべく為されたものであり、その目的とするところは、長期間にわたって高い摩擦係数を保持しつつ、温湿度等の環境変化にも強く、十分な耐摩耗性を有すると同時に被搬送部材



を損傷させることもない搬送用ベルトを提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1に記載された搬送用ベルトは、弾性材料中に高硬度粒子を含有する搬送用ベルトであって、前記高硬度粒子は、被搬送部材の搬送時に、前記弾性材料の弾力性によって搬送面より突出でき、前記被搬送部材の形状又は硬度に応じて、その突出量に変動するようにしたものである。

【0012】

又、請求項2に記載された搬送用ベルトは、ゴム硬度15～90に相当する硬度を有する弾性材料中に粒径3～300 $\mu$ mの高硬度粒子を10～70重量%含有してなるものである。

【0013】

弾性材料としては、ウレタンゴム（UR）、スチレンブタジエンゴム（SBR）、クロロプレンゴム（CR）、ニトリルゴム（NBR）、エチレンプロピレンゴム（EPDM）、シリコンゴム（Si）等のゴム材料を使用することができる。

ゴム材料に限らず、搬送用ベルトとして適当な弾性を有すれば、プラスチック等を使用することもできる。

【0014】

高硬度粒子としては、炭化珪素、アルミナ、ジルコニア、コーデイエライト、シリコンナイトライド、シリコンカーバイド等のセラミック粒子を使用することができる。

セラミック粒子に限らず、高硬度であれば、金属粒子、非金属粒子、超硬合金粒子、又はこれらとセラミックとの複合材料よりなる粒子等を使用することもできる。具体的には、炭素工具鋼、高速度工具鋼、合金工具鋼、チタンカーバイド（TiC）、タングステンカーバイド（WC）、タンタルカーバイド（TaC）、人工ダイヤモンド、人工サファイヤ、人工ルビー、サーメット等である。

【0015】

搬送用ベルトとしては、摩擦係数、耐摩耗性、屈曲性、伸張率等の諸特性を考

慮すると、ゴム硬度50～90に相当する硬度を有する弾性材料を使用することが好ましい。

ところが、高硬度粒子を含有させると、弾性材料の硬度は高くなる傾向にあるから、本発明においては、これを見込んで低く設定してある。

【0016】

高硬度粒子の粒径を3～300 $\mu$ mとしたのは、3 $\mu$ m未満では被搬送部材への喰い込み作用が十分ではなく、300 $\mu$ mを超えると被搬送部材を損傷させ易いからである。

含有率を10～70重量%としたのは、10重量%未満では被搬送部材に当接する高硬度粒子の数が少なく、十分な耐摩耗性及び喰い込みが得られず、70重量%を超えると被搬送部材に当接する高硬度粒子の数が多すぎて、搬送用ベルトとしての柔軟性に欠けたり、十分な摩擦係数が得られないからである。

【0017】

本発明の好適な実施例は、図1に示す紙幣を搬送する紙幣入出金装置に用いられている搬送用ベルトについて説明しているため、上記のような高硬度粒子の粒径と含有率を採用している。

しかし、コインや紙幣等の損傷を受け難い被搬送部材のみを搬送する場合や、磁気カード等の損傷を受け易い被搬送部材のみを搬送する場合等、搬送用ベルトの使用される用途に応じて、上記範囲から逸脱する高硬度粒子の粒径と含有率を採用してもよい。

【0018】

請求項1又は2に記載された搬送用ベルトは、紙幣、用紙等の軟らかい材料からなる被搬送部材に対しては、高硬度粒子の先端部がその表面に適度に喰い込んで、母材の弾性材料により起生する搬送力を助長することによって、被搬送部材に十分な搬送力を付与する。

ゆえに、搬送力の総和は、通常の搬送用ベルトの弾性材料により起生する搬送力に高硬度粒子が喰い込むことにより起生する搬送力が付加されたものとなる。

【0019】

一方、磁気カード、フィルム、硬貨等のやや硬い材料からなる被搬送部材に対

しては、高硬度粒子が被搬送部材に食い込まず、高硬度粒子に所定以上の力が付加されることになり、その結果、高硬度粒子を保持する母材の弾性材料が弾性変形して、高硬度粒子は搬送用ベルトの搬送面から沈み込む。よって、接触圧が抑制されて過大になることはなく、被搬送部材を損傷させることはない。

この際、適度な接触圧で被搬送部材に接触した高硬度粒子が食い込むことなく摩擦により適度な搬送力を起生すると同時に、沈み込んだ高硬度粒子が弾性材料表面に微細な凹凸を形成することにより、搬送力を高める効果を発揮する。

#### 【0020】

軟らかい用紙等で表面が凹凸を有する被搬送部材に対しては、搬送用ベルトの搬送面は突出している高硬度粒子の先端部により微細な凹凸を有しているため、双方の凹凸部分が相手方をしっかりと捕らえ、より確実に搬送することができる。

#### 【0021】

又、高硬度粒子が弾性材料中に存在するため、高硬度粒子間にある弾性材料の表面は高硬度粒子によって保護され、被搬送部材による摩耗を防止する。

さらに、弾性材料の弾性変形が高硬度粒子の被搬送部材への喰い込みを最小限に抑えるため、被搬送部材を損傷させずに、紙幣等の軟らかい材料から磁気カード等のやや硬い材料まで、確実に搬送することができる。

#### 【0022】

請求項5に記載された搬送用ベルトは、弾性材料よりなる基材層と、弾性材料中に高硬度粒子を含有してなる高硬度粒子含有層とから構成される搬送用ベルトであって、前記高硬度粒子は、被搬送部材の搬送時に、前記弾性材料の弾力性によって搬送面より突出でき、前記被搬送部材の形状又は硬度に応じて、その突出量の変動するようにしたものである。

#### 【0023】

又、請求項6に記載された搬送用ベルトは、ゴム硬度15～90に相当する硬度を有する弾性材料よりなる基材層と、ゴム硬度15～90に相当する硬度を有する弾性材料中に粒径3～300 $\mu$ mの高硬度粒子を10～70重量%含有してなる高硬度粒子含有層とから構成されるものである。

【0024】

基材層の弾性材料としては、上記のように、ウレタンゴム（UR）、スチレンブタジエンゴム（SBR）、クロロプレンゴム（CR）、ニトリルゴム（NBR）、エチレンプロピレンゴム（EPDM）、シリコンゴム（Si）等のゴム材料を使用することができる。

ゴム材料に限らず、搬送用ベルトとして適当な弾性を有すれば、プラスチック等を使用することもできる。

【0025】

基材層の弾性材料の硬度をゴム硬度15～90に相当する硬度としたのは、被搬送部材の種類、搬送用ベルトに要求される諸特性（外形寸法、伸張率、負荷、搬送速度、屈曲率、摩擦係数、温湿度等）を考慮したものである。

又、高硬度粒子含有層の弾性材料の硬度をゴム硬度15～90としたのは、上記のように、高硬度粒子を含有させると弾性材料の硬度は高くなる傾向にあるから、これを見込んで低く設定したものである。

【0026】

請求項5又は6に記載された搬送用ベルトは、高硬度粒子含有層によって請求項1又は2に記載された搬送用ベルトと同様の作用、効果を奏することができる上に、基材層によって搬送用ベルトに要求される屈曲性、伸張率等の諸特性を従来同様に保持することができる。

すなわち、基材層の弾性材料の硬度を高硬度粒子含有層の弾性材料の硬度より高くすれば、高硬度粒子によって高い搬送力と耐摩耗性を確保できると同時に、基材層によって張力を十分負荷でき、耐久性が向上するとともに、クラウン効果が十分発揮できて、搬送用ベルトがプーリーより容易に脱落しない。

【0027】

搬送時における搬送用ベルトの脱落や空回り、被搬送部材の重みによる搬送用ベルトの弛みを防止するために、搬送用ベルトに張力を加える必要があるが、高硬度粒子含有層のみよりなる搬送用ベルトでは、弾性材料の硬度が低く、弾力性に富むため、大きな伸びを生じ易い。

又、静的状態のみならず、駆動力を与えると、搬送用ベルトの伸び側にはさら

に引張り力が発生し、搬送用ベルトは伸ばされる。その伸びは搬送用ベルトの縮み側に吸収されるが、搬送用ベルトの硬度が低く弾性係数が低いと、伸びが大き過ぎて縮み側が弛み、最後には搬送用ベルトがプーリーから脱落してしまいかねない。このような観点からも、搬送用ベルト全体を軟らかくすることは、あまり得策ではない。但し、幅、厚さを適当に設定することで使用することも可能である。

## 【0028】

高硬度粒子含有層のみよりなる搬送用ベルトでは、搬送用ベルト表面の硬度が高くなり、その結果、耐久性も若干低下することとなってしまうが、基材層に高硬度粒子含有層よりも高い硬度の弾性材料を使用すれば、この基材層によって張力が十分負担でき、高硬度粒子含有層を硬化させることもなく、耐久性も向上させることができるのである。

又、基材層を形成したものは、プーリー等を損傷させることがなく、プーリー等との摩擦係数も従来同様に保持することができる。

## 【0029】

## 【発明の実施の形態】

本発明の搬送用ベルトの実施形態として、図1に示すような還流式紙幣入出金装置1において、用紙、紙幣、カード等の被搬送部材2を搬送するための平ベルトについて説明する。

## 【0030】

用紙、紙幣、カード等の被搬送部材2を平ベルトにより直線的に搬送する場合の基本構成は、図2に示すようなものである。

プーリー3a, 4a間に掛け渡した平ベルト5aとプーリー3b, 4b間に掛け渡した平ベルト5bの搬送面同士を当接させ、テンションプーリー6を平ベルト5bに押圧させて張力がかかるようにしてある。

そして、平ベルト5a, 5bの搬送面間に用紙、紙幣、カード等の被搬送部材2を挟持し、平ベルト5a, 5bとの間に生じる摩擦力により搬送する。

## 【0031】

平ベルトには、通常、芯体（編布、芯線）7の有無、配設位置により、3つの

形態のものがある。芯体7は、ベルトの機能を考え、通常は、ベルト中央部又はプーリーが当接する駆動面側に配設するものである。

そして、これら3つの形態について、請求項1又は2に記載された発明を適用すれば、図3(A)～(C)に示すようなものとなる。

#### 【0032】

図3(A)は、芯体7を配設しない平ベルト8であって、ゴム硬度15～90のゴム材料9中に粒径3～300 $\mu\text{m}$ のセラミック粒子10を10～70重量%均一に含有したものである。

#### 【0033】

平ベルト8は、ゴム硬度15～90のゴム材料9中に粒径3～300 $\mu\text{m}$ のセラミック粒子10を10～70重量%混入させ、よく混練させてセラミック粒子10を均一に分散させ、所定厚さに成形した後、研磨仕上げしたものである。

研磨仕上加工の際、研削砥石の切り込み圧力を受けたベルトの表面において、ゴム材料9より極度に硬いセラミック粒子10が当初ゴム材料9中に沈み込むため、最初にゴム材料9が削られ、さらに切り込み圧が加わったところで、次にセラミック粒子10が削られる。そのため、研磨加工後の平ベルト8の表面は、セラミック粒子10が平坦なゴム材料9の表面より突出した状態となる。

#### 【0034】

尚、セラミック粒子10とゴム材料9との結合状態を良好とするため、セラミック粒子10に結合剤を付着させた後に、ゴム材料9中に混入させるようにしてもよい。

結合剤としては、シラン系結合剤を使用できるが、ゴム材料9との密着性が良好なものであれば、他の適宜結合剤を使用してもよい。

#### 【0035】

ゴム材料9に含有される多数のセラミック粒子10は、平ベルト8の表面より微量だけ突出している。用紙、紙幣等の軟らかい材料からなる被搬送部材に対しては、セラミック粒子10の先端部がその表面に適度に喰い込むことで、一方、カード、硬貨等のやや硬い材料からなる被搬送部材に対しては、平ベルト8に所定圧力以上かかるとゴム材料9が弾性変形することで、適度な搬送力を付与す

るようになっている。

【0036】

そして、高硬度のセラミック粒子10が被搬送部材による平ベルト8の摩耗を防止するとともに、ゴム材料9の弾性変形がセラミック粒子10の被搬送部材への喰い込みを最小限に抑えるため、被搬送部材を損傷させずに、確実に搬送することができる。

【0037】

又、図4（A）及び（B）に示すように、プーリー3，4，6により平ベルト8が伸長されると、プーリー4bの外周に沿って平ベルト8は張られ、その時、平ベルト8は、プーリー4b軸中心からの半径の違いにより、外周側は内周側よりも余分に伸ばされる。その結果、平ベルト8の最外周部がより引っ張られるため、セラミック粒子10が平ベルト8の搬送面側の表面より若干突き出し、被搬送部材を強力に搬入又は搬出することができる。

【0038】

加えて、平ベルト8用のプーリー3，4，6は、通常、平ベルト8の脱落を防止するため、中央部の盛り上がった、すなわち、中央部の外径が最も大きい樽形状をとるが（クラウン効果）、これによって、平ベルト8の中央部が特に盛り上がり、セラミック粒子10の突出量が最大になる。従って、最も摩擦力の必要となる入口部で被搬送部材をセラミック粒子10によってしっかりと捕らえることができる。

【0039】

尚、図4（B）に示すように、高硬度粒子含有層のみからなる平ベルト8を使用した場合には、平ベルト8のゴム硬度が均一なため、外周部と内周部との伸びの差は、一般的に、2層構造の平ベルトよりも若干小さく、セラミック粒子10の突出量も少なくなるが、駆動面側に高硬度粒子含有層よりも高いゴム硬度の基材層を配置すると、平ベルトの内周部の伸びが外周部に比べてさらに小さくなるため、外周部のセラミック粒子10が大きく突出する。

【0040】

図3（B）は、芯体7をベルト中央部に配設してなる平ベルト11であり、図

3 (C) は、芯体 7 を駆動面側に配設してなる平ベルト 12 であるが、その他の構成は、図 3 (A) に示す平ベルト 8 と同様である。

【0041】

上記の芯体（編布、芯線）7 の有無、配設位置による 3 つの形態について、請求項 5 又は 6 に記載された発明を適用すれば、図 5 (A) ～ (C) に示すようなものとなる。

【0042】

図 5 (A) は、芯体 7 を配設せず、駆動面側にゴム硬度 15 ～ 90 のゴム材料 13 よりなる基材層 14 を形成し、搬送面側にゴム硬度 15 ～ 90 のゴム材料 9 中に粒径 3 ～ 300  $\mu\text{m}$  のセラミック粒子 10 を 10 ～ 70 重量% 均一に含有してなる高硬度粒子含有層 15 を形成してなる平ベルト 16 である。

【0043】

平ベルト 16 は、ゴム硬度 15 ～ 90 のゴム材料 9 中に粒径 3 ～ 300  $\mu\text{m}$  のセラミック粒子 10 を 10 ～ 70 重量% 混入させ、よく混練させてセラミック粒子 10 を均一に分散させ、所定厚さに成形した後、研磨仕上げした高硬度粒子含有層 15 を、ゴム硬度 15 ～ 90 のゴム材料 13 により所定厚さに成形した後、研磨仕上げした基材層 14 の表面に溶着、接着等したものである。

【0044】

基材層 14 は厚さ 0.5 ～ 1.5 mm、高硬度粒子含有層 15 は厚さ 0.2 ～ 1.0 mm とするのが好ましい。

基材層 14 の厚さ 0.5 ～ 1.5 mm に対して高硬度粒子含有層 15 の厚さを 0.2 ～ 1.0 mm としたのは、0.2 mm 未満では上記のような被搬送部材への喰い込み作用と弾性変形作用とを同時に奏し得ないからであり、1.0 mm を超えると屈曲性、伸張率等の諸特性を従来同様に保持することが難しくなるからである。

【0045】

平ベルト 16 では、高硬度粒子含有層 15 により平ベルト 8, 11, 12 と同様の作用、効果を奏することができる上に、基材層 14 により搬送用ベルトに要求される屈曲性、伸張率等の諸特性を従来同様に保持することができる。



すなわち、基材層 14 のゴム材料 13 の硬度を高硬度粒子含有層 15 の弾性材料 9 の硬度より高くすれば、高硬度粒子含有層 15 によって高い搬送力と耐磨耗性を確保できると同時に、基材層 14 によって張力を十分負荷でき、耐久性が向上するとともに、クラウン効果の低下が防止できて、平ベルト 16 がプーリーより容易に脱落しない。

## 【0046】

図 5 (B) は、芯体 7 をベルト中央部に配設し、駆動面側に基材層 14 を形成し、搬送面側に高硬度粒子含有層 15 を形成してなる平ベルト 17 であり、図 5 (C) は、芯体 7 を駆動面側に配設し、搬送面側に高硬度粒子含有層 15 を形成し、芯体 7 と高硬度粒子含有層 15 との間に基材層 14 を形成してなる平ベルト 18 であるが、その他の構成は、図 5 (A) に示す平ベルト 16 と同様である。

## 【0047】

ここで、搬送面側に基材層 14 を形成した平ベルト 16, 17 は、プーリー等を損傷させることがなく、プーリー等との摩擦係数も従来同様に保持することができるので、より好ましい。

## 【0048】

又、芯体 7 を駆動面側に配設した平ベルト 18 においては、芯体 7 によってある程度張力を負担でき、耐久性も確保できるため、基材層 14 のゴム材料 13 の硬度を高硬度粒子含有層 15 のゴム材料 9 の硬度より低くしてもよい。

## 【0049】

このような平ベルト 18 によれば、やや硬い材料からなる被搬送部材に対して、基材層 14 のゴム材料 13 がより弾性変形し易く、接触圧を抑制する効果が大きくなって、被搬送部材を損傷させることはない。

又、表面が凹凸を有する被搬送部材に対して、平ベルト 18 の搬送面の微細な凹凸と被搬送部材の表面の凹凸とがをより互いしっかりと捕らえ、より確実に搬送することができる。

## 【0050】

尚、これまで平ベルトについて説明してきたが、本発明は、平ベルト、丸ベルト、台形ベルト等各種断面形状の搬送用ベルトに適用できるものである。

【0051】

次に、本発明の搬送用ベルトを試作し、従来の搬送用ベルトと特性比較を行ったので、これについて説明する。

【0052】

(実施例1)

ゴム硬度60のクロロプレンゴム(CR)中に平均粒径 $57\mu\text{m}$ の炭化珪素粒子を30重量%混入させ、よく混練させて均一に分散させ、所定厚さに成形した後研磨仕上げをして、厚さ1.12mmの本発明の搬送用ベルトAを作製した。

尚、ゴム材料のゴム硬度は、炭化珪素粒子を含有させたことにより、68となった。

【0053】

本発明の搬送用ベルトAを図6に示すようにプーリーに掛け渡し、下記条件により寿命加速試験を実施した。試験に使用した装置は、図1に概略断面図で示す還流式紙幣入出金装置である。

\* 試験条件

・ 試験環境	室温 (20℃)
・ 試験装置	IBM4744 還流式紙幣入出金装置
・ 被搬送部材	試験用紙幣 (上質紙、連量55kg)
・ 搬送速度	1.6m/sec
・ 評価ベルト	BELT-2 (図6参照)
・ ベルト形状	平ベルト
・ ベルト寸法	表2参照
・ ベルト伸長率	8%
・ プーリー径	表1参照
・ プーリー位置	表1参照
・ 搬送方法	カートリッジ21にある試験用紙幣2000枚をピックアップローラー25によって1枚づつ鑑別部26を経由してカートリッジ22に収納させる。カートリッジ22に収納され

た試験用紙幣は同様にして鑑別部26を経由してカートリッジ21に収納させる。この時、折れたり破れたりして還流に不適當な試験用紙幣はカートリッジ24に回収し、不足分はカートリッジ23より補充させ、上記動作を繰り返す。

・搬送枚数  
【0054】

300万枚

【表1】

プーリー径	プーリー番号	プーリー位置	
		X座標	Y座標
φ28mm	A1	0.0mm	0.0mm
	A2	-1.8mm	-61.0mm
	A3	-79.0mm	7.0mm
	A4	-67.0mm	-37.0mm
	A5	-150.0mm	-40.0mm
φ38mm	B1	-76.5mm	-99.0mm
	B2	-30.5mm	-144.0mm
φ19mm	C1	6.0mm	26.0mm
	C2	-1.0mm	-33.0mm
	C3	-118.5mm	-1.0mm
	C4	-113.3mm	-96.3mm
	C5	-96.1mm	-121.0mm
	C6	-65.3mm	-148.5mm
	C7	-25.3mm	-173.0mm
	C8	-4.0mm	-167.0mm
φ18mm	D1	-23.0mm	-102.0mm
φ15mm	E1	-34.7mm	-8.9mm

【0055】

【表 2】

ベルト番号	ベルト寸法
BELT-1	1mm (厚さ) × 10mm (幅) × 154mm (長さ)
BELT-2	1mm × 10mm × 420.5mm
BELT-3	1mm × 10mm × 266mm
BELT-4	1mm × 10mm × 330mm

\*BELT-2は本発明のベルト。その他のベルトは硬度70のウレタンゴム製ベルトである。

【0056】

(実施例2)

ゴム硬度30のクロロプレンゴム(CR)中に平均粒径 $57\mu\text{m}$ の炭化珪素粒子を30重量%混入させ、よく混練させて均一に分散させ、所定厚さに成形した後研磨仕上げをして、厚さ0.3mmの高硬度粒子含有層を形成した。ゴム硬度70のクロロプレンゴム(CR)を所定厚さに成形した後研磨仕上げをして、厚さ0.7mmの基材層を形成し、この表面に高硬度粒子含有層を溶着して、厚さ1.04mmの本発明の搬送用ベルトBを作製した。

尚、高硬度粒子含有層のゴム材料のゴム硬度は、セラミック粒子を含有させたことにより、37となった。

そして、本発明の搬送用ベルトBを使用し、実施例1と同様の条件により寿命加速試験を実施した。

【0057】

(比較例1)

ゴム硬度70のクロロプレンゴム(CR)を所定厚さに成形した後研磨仕上げをして、厚さ1.05mmの従来の搬送用ベルトを作製した。

そして、従来の搬送用ベルトを使用し、実施例1と同様の条件により寿命加速試験を実施した。

【0058】

寿命加速試験を実施した結果について、各種特性毎に本発明の搬送用ベルトA、Bと従来の搬送用ベルトを対比したものを表3に示す。

【0059】

【表3】

	特 性 項 目	従来の搬送用ベルト	搬送用ベルトA	搬送用ベルトB
1	摩耗率 (厚さ変化率) *1 搬送用ベルトの厚さ A 試験前 B 試験後(300万回後) 摩耗量	5.71%  1.05mm 0.99mm 0.06mm	0.89%  1.12mm 1.11mm 0.01mm	0.96%  1.04mm 1.03mm 0.01mm
2	搬送力低下率 *2 搬送用ベルトの搬送力 A 試験前 B 試験後(300万回後) 低下量	48%  310g 160g 150g	17%  380g 315g 65g	13%  390g 340g 50g
3	ゴム硬度変化率 A 試験前 B 試験後(300万回後)	1.04 70 73	1.01 67 68	1.01 67 68

\*1 摩耗率 (厚さ変化率) =  $(1 - B/A) \times 100$

\*2 搬送力低下率 =  $(1 - B/A) \times 100$

【0060】

表3において、搬送力とは、搬送用ベルトの搬送面間に被搬送部材を挟み、被搬送部材を引き抜く際に被搬送部材が動き始める時の力をいい、摩擦係数とは比例関係にあるものである。

本実施例においては、図7に示すように、プーリーA1とC1との間に被搬送部材2を挟み、この一端部をバネ秤27で引っ張って測定した。

【0061】

表3に示すように、本発明の搬送用ベルトA、Bは、従来の搬送用ベルトと比較して、搬送力すなわち摩擦係数及び耐摩耗性に関して顕著な特性向上が見られ

る。

【0062】

従来の搬送用ベルトでは、製造時の研磨工程によってできた微細な凹凸を有する表面が、使用するに従って磨耗して平坦になってしまうため、次第に摩擦係数が低下してしまう。

これに対し、本発明の搬送用ベルトA、Bでは、セラミック粒子が存在するために、ベルト表面が均一に削りとられることがなく、長期間使用後も表面の凹凸が保持され、摩擦係数の低下が抑制される。

【0063】

次に、本発明の搬送用ベルトがカードに与える損傷の程度を調べた。

【0064】

(実施例3)

磁気ストライプテープを貼付した試験用カード28を用い、搬送用ベルトAを使用して、上記寿命加速試験と同条件で100回、1枚の試験用カード28を連続搬送させた。

そして、試験用カード28上の磁気ストライプテープの表面を図8に示すように磁気ヘッド29で擦過し、記録された磁気情報を増幅回路30の出力端におけるアナログ電圧波形で観測した。

【0065】

(実施例4)

同様に、搬送用ベルトBを使用して、寿命加速試験を実施した後の試験用カード上の磁気ストライプテープの表面を図8に示すように磁気ヘッド29で擦過し、記録された磁気情報を増幅回路30の出力端におけるアナログ電圧波形で観測した。

【0066】

上記いずれの磁気情報の観測波形も、試験用カードの長さ方向に亘って最大電圧及び電圧振幅が一定かつ規則的であり、本発明の搬送用ベルトA、Bによって搬送された場合には、磁気情報は十分保持されていることが分かった。

【0067】

【発明の効果】

本発明の搬送用ベルトは、摩擦係数が高く、その摩擦係数が温湿度等の環境変化に影響されず十分な耐摩耗性を有し、そして、表面の摩擦係数の経年変化も小さい。

【0068】

本発明の搬送用ベルトによれば、軟らかい材料からなる被搬送部材に対しては、高硬度粒子の先端部がその表面に適度に喰い込むことで、やや硬い材料からなる被搬送部材に対しては、搬送用ベルトに所定圧力以上かかると弾性材料が弾性変形することで、被搬送部材に適度な搬送力を付与することができる。

表面が凹凸を有する被搬送部材に対しては、搬送用ベルトの搬送面に形成された微細な凹凸と被搬送部材の表面の凹凸とが互いをしっかりと捕らえ、より確実に搬送することができる。

【0069】

又、高硬度粒子が被搬送部材による搬送用ベルトの短期間での大幅な摩耗を防止するとともに、弾性材料の弾性変形が高硬度粒子の被搬送部材への喰い込みを最小限に抑えるため、被搬送部材を損傷させず、確実に搬送することができる。

【0070】

弾性材料よりなる基材層と、弾性材料中に高硬度粒子を含有してなる高硬度粒子含有層とから構成される本発明の搬送用ベルトによれば、高硬度粒子含有層により上記作用、効果を奏することができる上に、基材層により搬送用ベルトに要求される屈曲性、伸張率等の諸特性を従来同様に保持することができる。

又、基材層を駆動面側に形成したものは、プーリー等を損傷させることがなく、プーリー等との摩擦係数、伸張率、屈曲率をも従来同様に保持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

還流式紙幣入出金装置の概略断面図である。

【図2】

搬送用ベルトにより直線的に搬送する場合の基本構成を示す説明図である。



【図3】

ゴム材料中にセラミック粒子を含有してなる本発明の搬送用ベルトを3つの形態の平ベルトに適用したものであり、(A)は、芯体を配設しないもの、(B)は、芯体をベルト中央部に配設したもの、(C)は、芯体を駆動面側に配設したものの断面図である。

【図4】

セラミック粒子が平ベルトの搬送面側の表面より若干突き出し、その突出量に変動する様子を示す説明図である。

【図5】

ゴム材料よりなる基材層と、ゴム材料中にセラミック粒子を含有してなる高硬度粒子含有層とから構成される本発明の搬送用ベルトを3つの形態の平ベルトに適用したものであり、(A)は、芯体を配設せず、搬送面側に高硬度粒子含有層を形成したもの、(B)は、芯体をベルト中央部に配設し、搬送面側に高硬度粒子含有層を形成したもの、(C)は、芯体を駆動面側に配設し、搬送面側に高硬度粒子含有層を形成したものの断面図である。

【図6】

図1に示す還流式紙幣入出金装置の要部断面図である。

【図7】

搬送力の測定方法を示す説明図である。

【図8】

試験用カードに記録された磁気情報をアナログ電圧波形として観測する方法を示す説明図である。

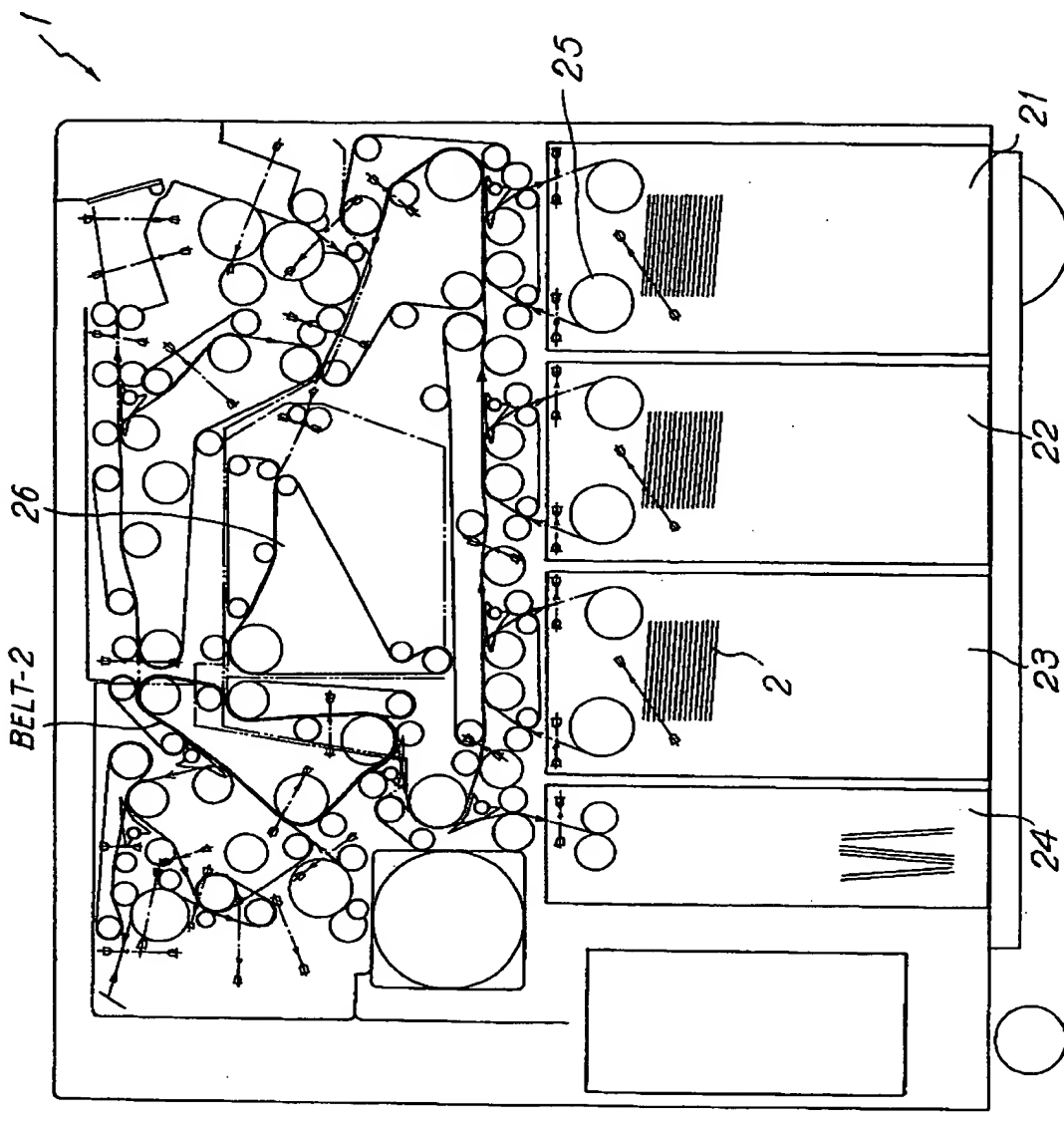
【符号の説明】

- 5, 8, 11, 12, 16, 17, 18 平ベルト
- 7 芯体
- 9 ゴム材料
- 10 セラミック粒子
- 13 ゴム材料
- 14 基材層

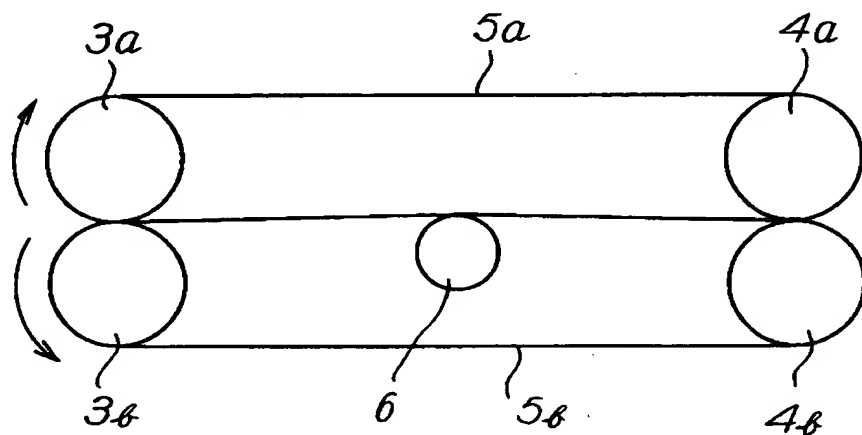
15 高硬度粒子含有層

【書類名】 図面

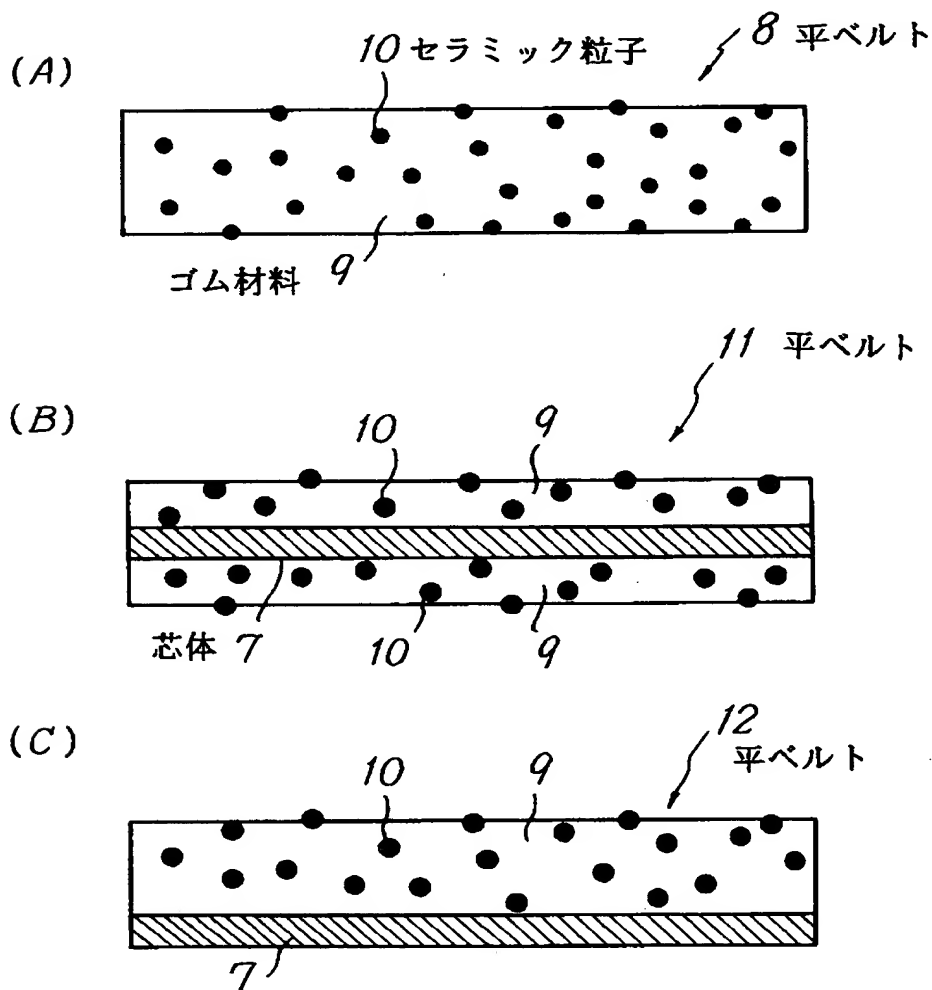
【図1】



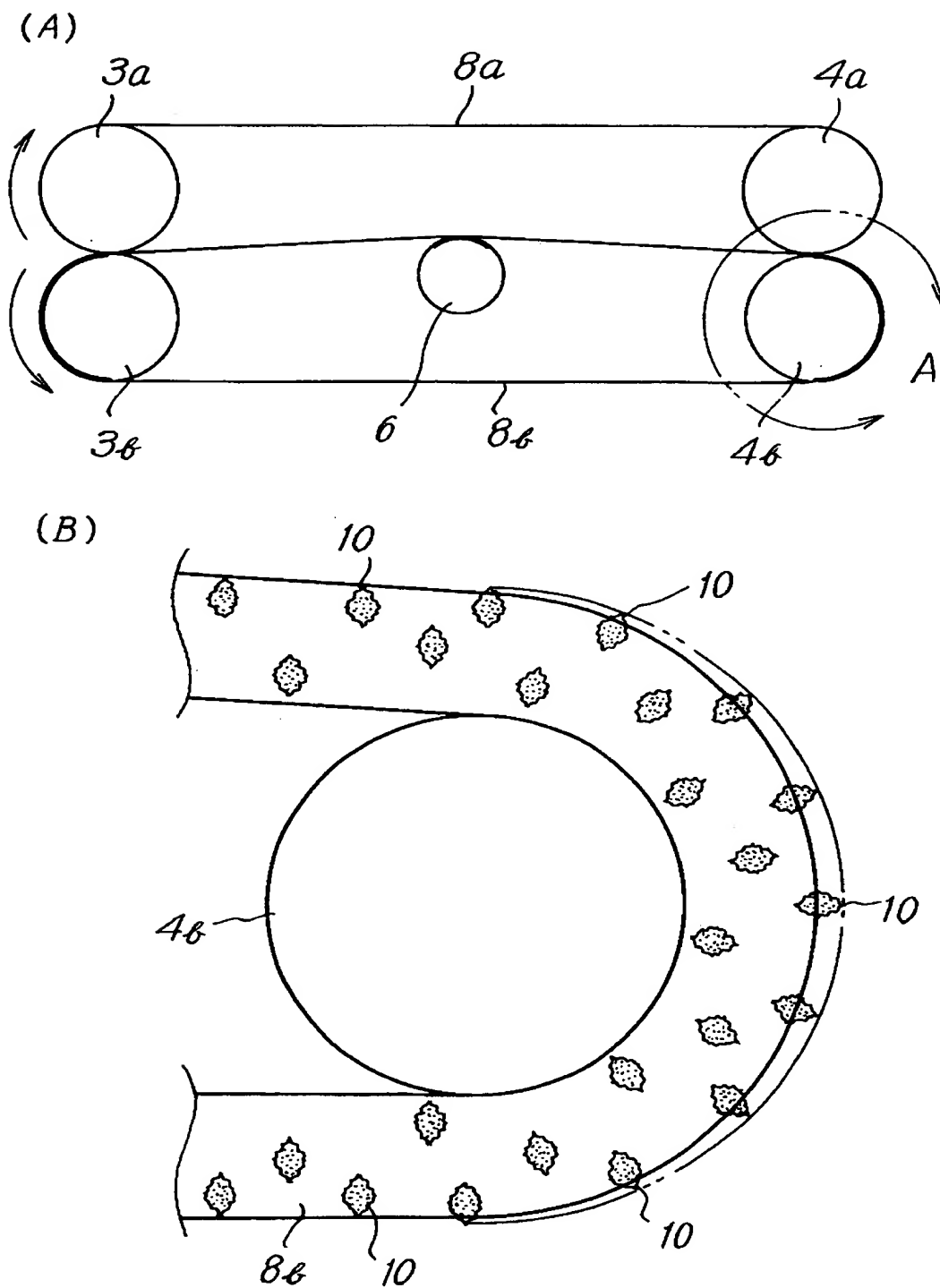
【図2】



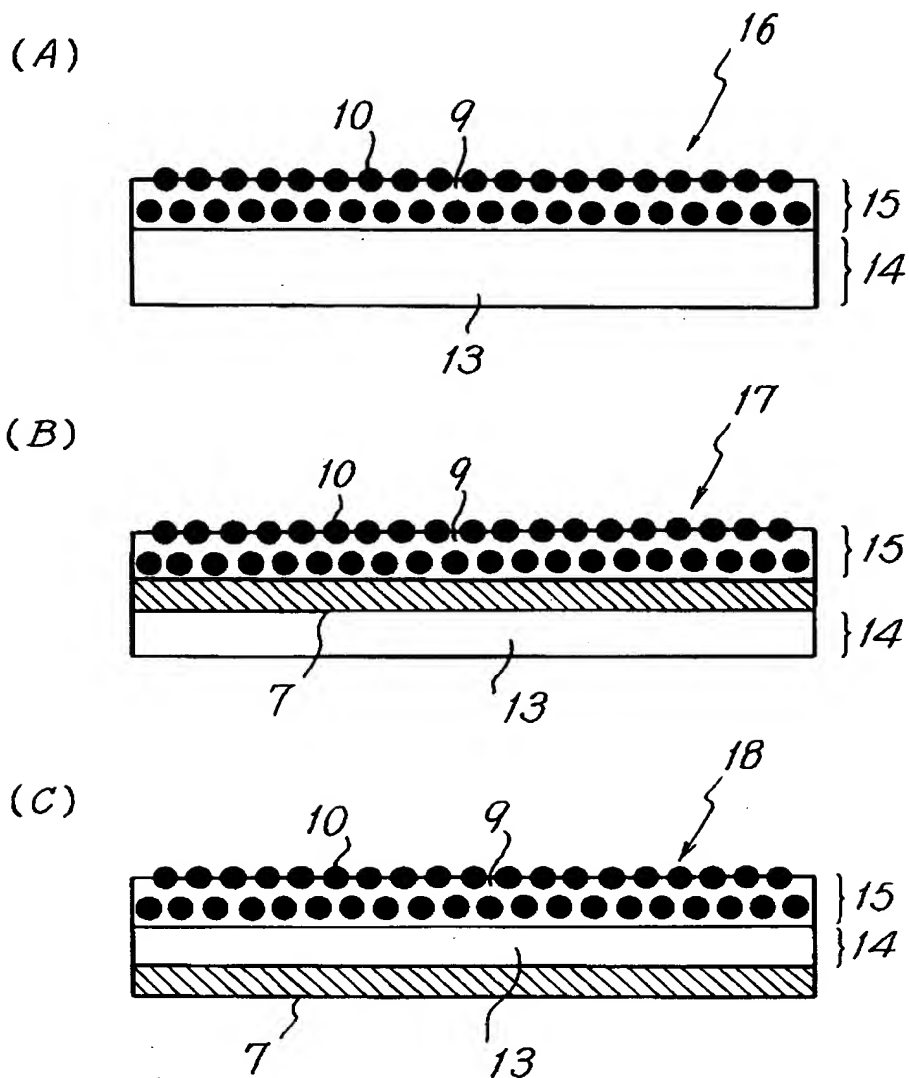
【図3】



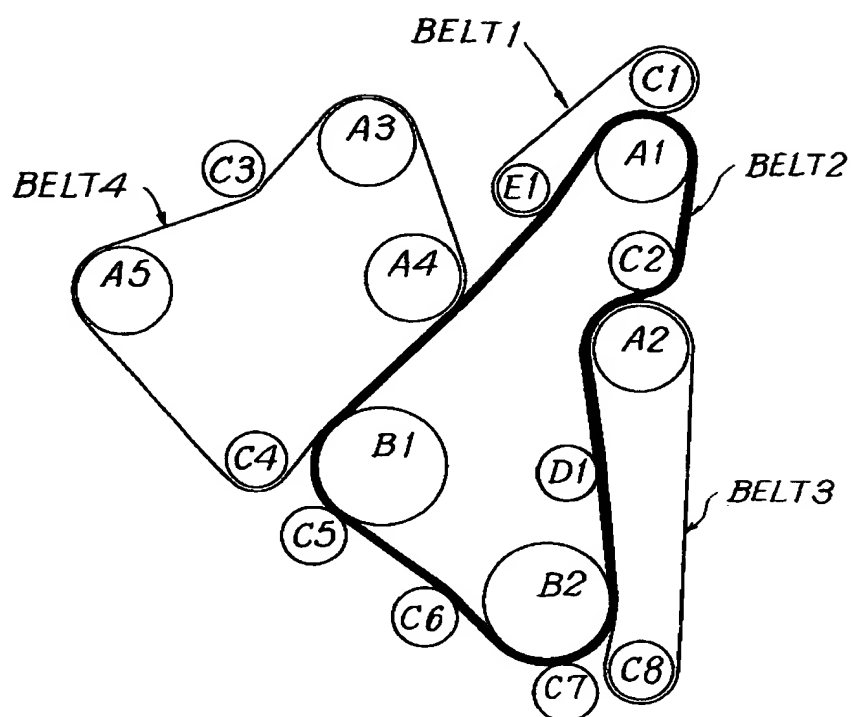
【図4】



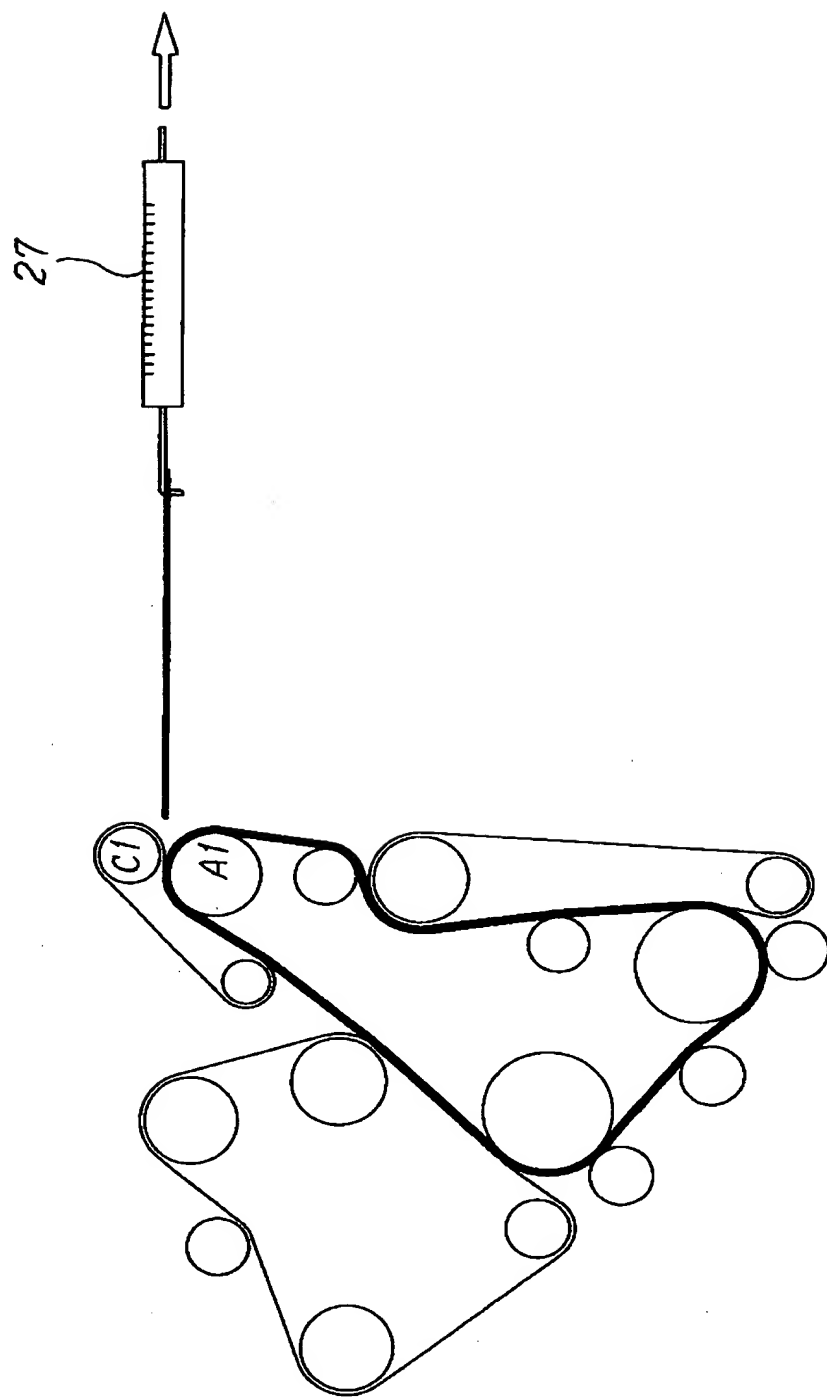
【図5】



【図6】

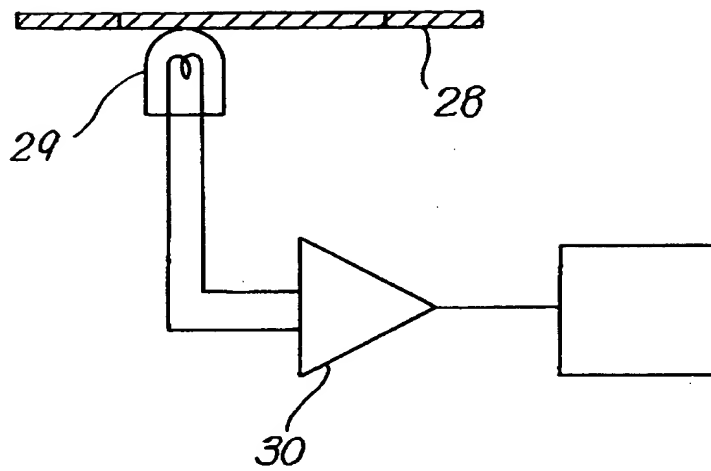


【図7】





【图8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 長期間にわたって高い摩擦係数を保持しつつ、温湿度等の環境変化にも強く、十分な耐摩耗性を有すると同時に被搬送部材を損傷させることもない搬送用ベルトを提供する。

【解決手段】 弾性材料9中に高硬度粒子10を含有する搬送用ベルト8であって、高硬度粒子10は、被搬送部材の搬送時に、弾性材料9の弾力性によって搬送面より突出でき、被搬送部材の形状又は硬度に応じて、その突出量の変動するようにしたものである。ゴム硬度15～90に相当する硬度を有する弾性材料9中に粒径3～300 $\mu$ mの高硬度粒子10を10～70重量%含有させて搬送用ベルト8を構成する。

【選択図】 図3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [390009531]

1. 変更年月日 1990年10月24日

[変更理由] 新規登録

住 所 アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州 アーモンク (番地なし)

氏 名 インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレイション

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [391035902]

1. 変更年月日 1993年 7月22日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県座間市緑ヶ丘6-26-19 イミデンビル3F  
氏 名 ケイ・アール・ディコーポレーション株式会社